

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Maisner, Matthias

Fugenzbänder im Verkehrswasserbau

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/102191>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Maisner, Matthias (2004): Fugenzbänder im Verkehrswasserbau. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Wasserbauwerke nach neuer Norm. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 26-31.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Dipl.-Ing. Matthias Maisner, Bundesanstalt für Wasserbau Karlsruhe

Fugenbänder im Verkehrswasserbau

Fugenbänder haben im Verkehrswasserbau eine Schlüsselfunktion, denn Undichtigkeiten an Fugen werden meist erst nach der Fertigstellung der Bauwerke festgestellt. Fugeninstandsetzungen sind sehr aufwendig und können zu Schifffahrtssperrungen führen.

Formen, Maße, Werkstoff-Anforderungen, Prüfung und Überwachung werden für Elastomer-Fugenbänder in der DIN 7865 und für Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen in der DIN 18541 geregelt. Beide Regelwerke werden zur Zeit überarbeitet, noch in diesem Jahr sollen die Normentwürfe erscheinen. Für Planung, Bemessung, Verarbeitung und Einbau von Fugenbändern war bislang kein Regelwerk verfügbar. Im Juni 2004 soll hierzu die DIN V 18197, Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern, erscheinen.

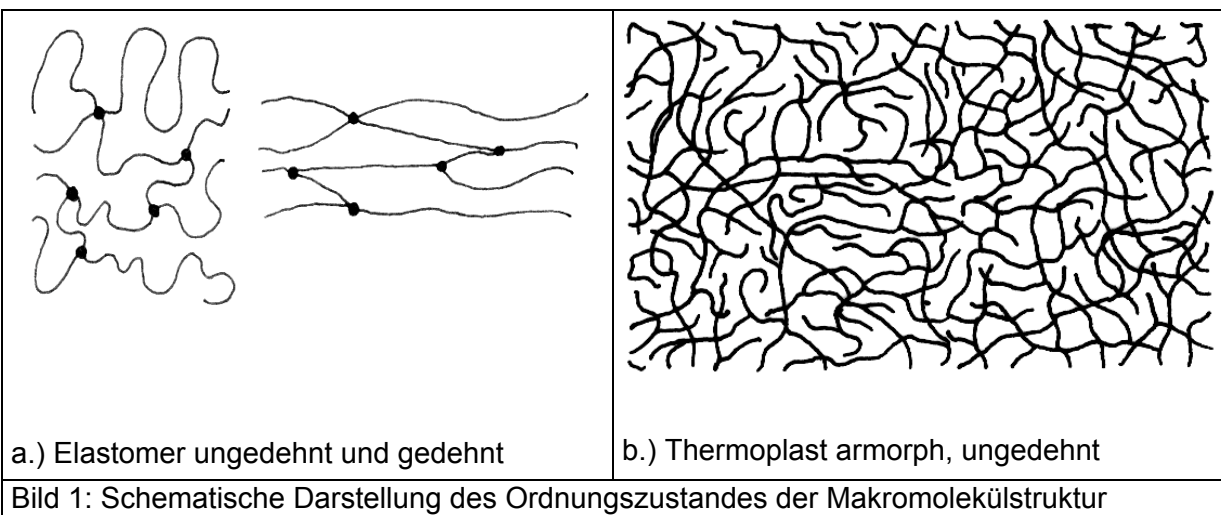
Für Fugenbänder gibt es bislang kein Mandat der Europäischen Kommission. Daher sind hier kurz- und mittelfristig keine europäischen Normen zu erwarten.

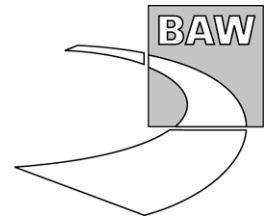
Unterscheidung der Werkstoffgruppen Elastomere, Thermoplastische Elastomere und Thermoplaste

Das besondere Kennzeichen von Elastomeren ist das gummielastische (entropieelastische) Verhalten nach der Vulkanisation. Durch die irreversible Vulkanisation werden die Makromolekülketten weitmaschig vernetzt. Durch Temperatureinwirkung ist kein Aufschmelzen möglich.

Thermoplastische Elastomere (TPE) sind im Gebrauchstemperaturbereich vorwiegend gummielastisch. Im Gegensatz zu Elastomere können sie durch Lösemittel gelöst und bei höheren Temperaturen wieder aufgeschmolzen werden. TPE können auch durch das Verschneiden von Elastomeren und Thermoplasten hergestellt werden.

Thermoplaste können bei höheren Temperaturen ebenfalls wieder aufgeschmolzen werden verhalten sich dagegen aber im Gebrauchstemperaturbereich vorwiegend energieelastisch.





Generell kann gesagt werden, dass das Eigenschaftsniveau und die Herstellkosten bei Fugenbändern aus Elastomeren höher sind als bei TPE. Die Herstellkosten und verschiedene Eigenschaften für Thermoplaste liegen unter denen der TPE's. Dieser Zusammenhang ist wichtig zu wissen. Auf dem Markt werden Fugenbänder mit Handelsbezeichnungen vertrieben, die aufgrund des Handelsnamens den Werkstoff Thermoplastisches Elastomer suggerieren. Bei chemischen Untersuchungen wurde jedoch festgestellt, dass es sich hier um "einfache" thermoplastische PVC-Fugenbänder handelt.

Bei der Überarbeitung der DIN 7865 und der DIN 18541 wird die Kennzeichnung und die Bezeichnung der Fugenbänder verbessert. Elastomer-Fugenbänder müssen zukünftig mit Werkstoffkurzzeichen nach DIN ISO 1629 gekennzeichnet werden. Für thermoplastische Fugenbänder soll eine Kennzeichnung nach DIN EN ISO 1043-1 erfolgen. Dann ist das Basis-Polymer eindeutig zuzuordnen. Im Falle eines Verschnittes müssen beide Polymere angegeben werden. Ein weichmacherhaltiges Polyvinylchlorid trägt dann die Kennbuchstaben PVC-P.

Bei einigen Baumaßnahmen der WSV kam es in der Vergangenheit zu Streitigkeiten. Bei Kontrollprüfungen an Proben der gelieferten Elastomer-Fugenbänder wurde beispielsweise festgestellt, dass nicht der bauvertraglich vereinbarte Werkstoff CR (Chloropren Rubber) als alleiniges Polymer verwendet wurde. Geliefert wurde ein Verschnitt mit dem deutlich preiswertere Werkstoff SBR (Styrol Butadien Rubber). Elastomere aus SBR besitzen gegenüber CR im Allgemeinen eine schlechtere Witterungs- und Alterungsbeständigkeit. Nicht zuletzt diese Streitigkeiten haben eine Verbesserung der Kennzeichnung erforderlich gemacht. Zukünftig müssen Werkstoffkurzzeichen und damit auch Verschnitte auf dem Fugenband fortlaufend und gut sichtbar dauerhaft gekennzeichnet werden.

Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen nach DIN 18541

Für einige Fugenbandtypen werden in der DIN 18541-1 die Maße des Querschnitts präzisiert. Gegenüber der Ausgabe November 1992 werden im Wesentlichen Änderungen der bisherigen Abschnitte Bezeichnung und Kennzeichnung zur Zeit beraten.

Nach der DIN 18541 gelten Fugenbänder als bitumenverträglich, wenn nach einer Kurzzeitbeanspruchung bei 175 °C und einer anschließenden 28tägigen Lagerung bei 70°C festgestellt wird, dass die Abnahme der Zugeigenschaften weniger als 20% beträgt. Nach DIN 7865-2 wird dagegen für Elastomer-Fugenbänder die Formbeständigkeit gegen Heißbitumen nach einer Kurzzeitbeanspruchung bei 220°C geprüft. Damit wird deutlich, dass ein nach DIN 18541 als bitumenverträglich gekennzeichnetes Fugenband nicht das Eigenschaftsniveau eines Elastomer-Fugenbandes erreicht. Ein weiteres wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist das Kälteverhalten. Fugenbänder werden nach DIN 18541-2 bei -20°C 2 Stunden gelagert. Für Elastomer-Fugenbänder wird das Kälteverhalten dagegen nach 24 Stunden bei -20°C geprüft.

Aufgrund neuer europäischer Normen ist eine Anpassung der DIN 18541-2 hinsichtlich der Prüfungen der Eigenschaften Brandverhalten und Beständigkeit gegen Mikroorganismen erforderlich.

Elastomer-Fugenbänder nach DIN 7865

Im Gegensatz zu DIN 18541-1 werden in der DIN 7865-1 auch Fugenbänder mit Stahllaschen geregelt. Bei der Überarbeitung werden nun auch rhombische Profilquerschnitte aufgenommen.

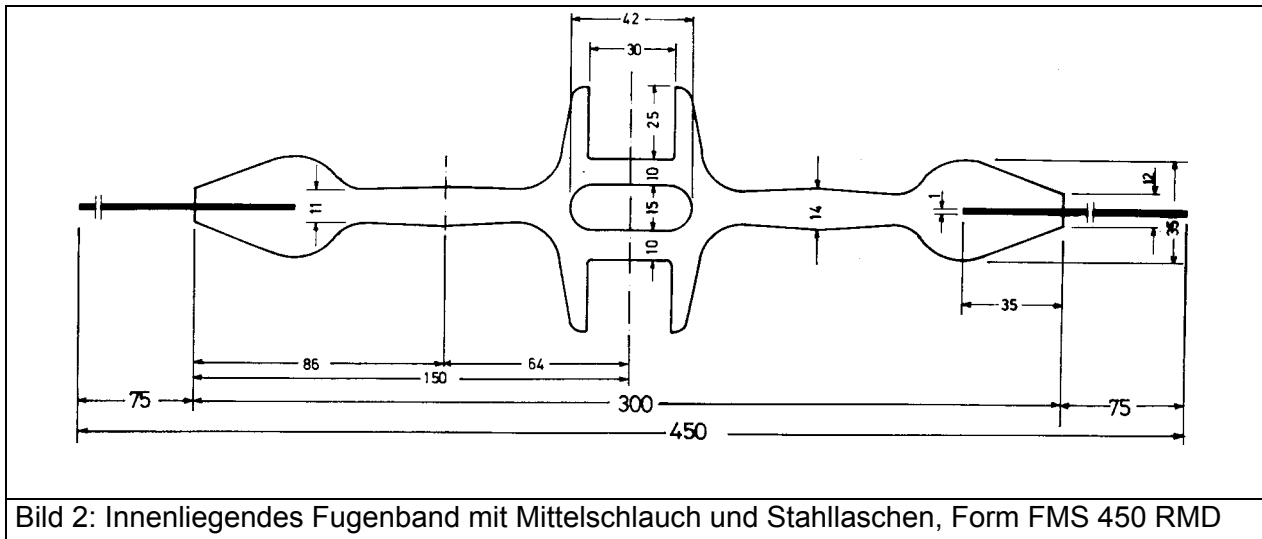


Bild 2: Innenliegendes Fugenband mit Mittelschlauch und Stahllaschen, Form FMS 450 RMD

In der DIN V 18197 findet sich auch ein Auswahldiagramm für ein Elastomer-Fugenband der Form FAE (Fugenabschlussband). Form und Maße der Form FAE sind in der DIN 7865-1, Ausgabe 1982, nicht enthalten. Bei der Überarbeitung der DIN 7865-1 wird diese Querschnittsgeometrie nun aufgenommen.

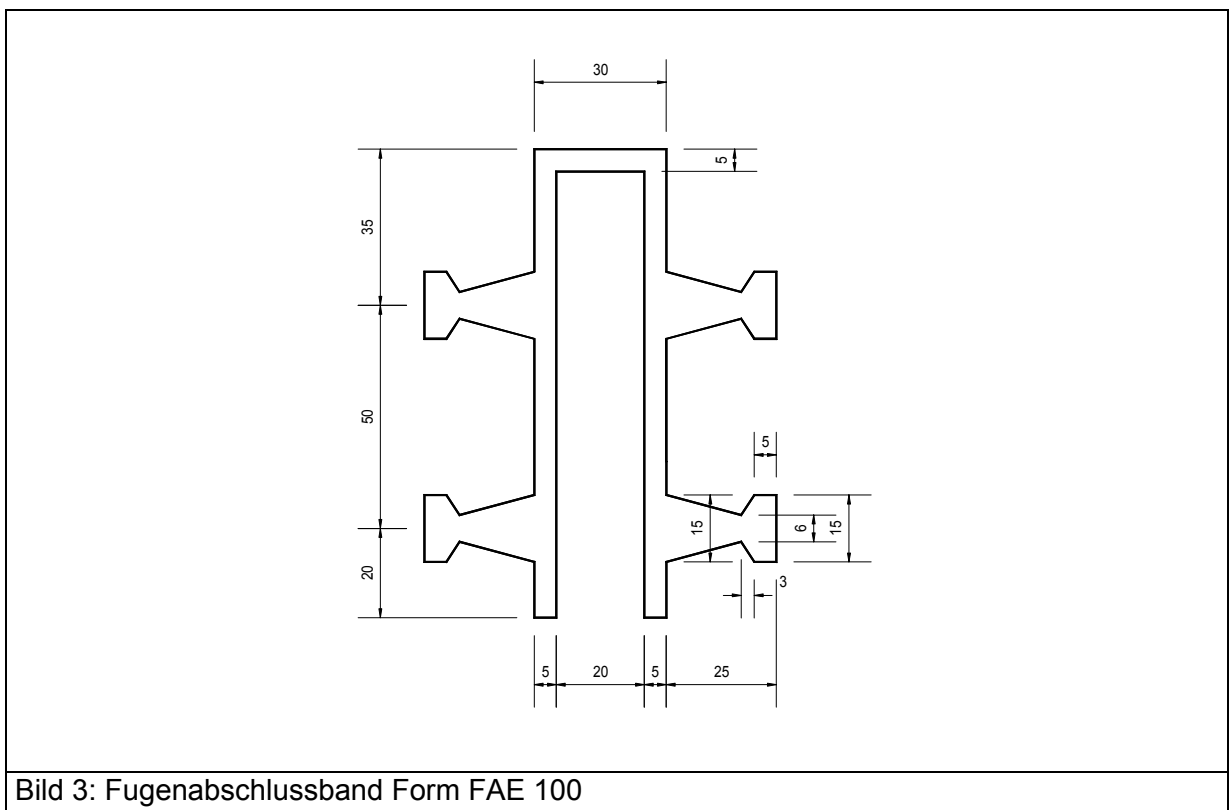
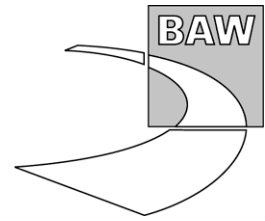


Bild 3: Fugenabschlussband Form FAE 100



Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern nach DIN V 18197

Im Juli 2000 wurde der Norm-Entwurf für die DIN 18197 veröffentlicht. Aufgrund der erforderlichen Beratung der eingegangenen Stellungnahmen hat sich die Fertigstellung dieser Norm bislang verzögert. Aufgrund der Abweichungen vom Entwurf 2000-07, der Überarbeitung der DIN 7865 und DIN 18541 und um erste Erfahrungen aus der Praxis sammeln zu können, soll zunächst eine Vornorm erscheinen. Beim Erscheinen der Vornorm, geplant im Juni 2004, soll der bisherige Norm-Entwurf zurückgezogen werden. Nach drei Jahren, bis dahin soll die Überarbeitung der DIN 7865 und DIN 18541 abgeschlossen sein, muss die DIN V 18197 dann überprüft werden.

Für die Abdichtung von Dehnfugen müssen geeignete Fugenbänder in Abhängigkeit des Wasserdruckes, der Verformung und des Werkstoffes ausgewählt werden. In der DIN V 18197 finden sich nun Auswahl diagramme. Zunächst muss die resultierende Verformung der Fuge durch vektorielle Addition ermittelt werden. Bei einem vorgegeben Wasserdruck können dann Form und die Maße des Fugenbandes ausgewählt werden. Generell ist für Elastomer-Fugenbänder eine größere resultierende Verformung und ein höherer Wasserdruck als für thermoplastische Fugenbänder zulässig.

Fugenbänder dürfen nur eingebaut werden, wenn Sie keine Beschädigungen aufweisen. Die Handhabung der Fugenbänder auf der Baustelle, sowie deren Verarbeitung und der Zustand nach dem Ausschalen sind zu dokumentieren. Hierzu gibt es einen informativen Anhang mit einer Checkliste. Eine sachgerechte Lagerung auf der Baustelle setzt voraus, dass die Fugenbänder an einer geschützten Stelle gelagert werden. Sie müssen entspannt, d.h. ohne Zug, Druck oder andere Verformungen, und vor Licht geschützt gelagert werden. Ferner darf der Lagerraum für Elastomer-Fugenbänder keine Anlagen enthalten, die Ozon und Funken- oder stille elektrische Ladungen erzeugen können. Ausführliche Empfehlungen für die Lagerung von Elastomeren finden sich in der ISO 2230, Vulcanized rubber- Guide to storage.

Ferner wird in der DIN 18197 die Fügetechnik geregelt. Grundsätzlich gilt, dass nur Fugenbänder mit der gleichen Form und der gleichen Werkstoffbasis miteinander gefügt werden dürfen. Baustellenstöße müssen durch Fachkräfte des Fugenbandherstellers oder durch von ihm geschulte Fügetechniker der Ausführungsfirma hergestellt werden.

Elastomer-Fugenbänder nach DIN 7865 müssen unter Zugabe von Rohmaterial durch Vulkanisation, d.h. temporäre Einwirkung von Druck und Temperatur, gefügt werden. Thermoplastische Fugenbänder nach DIN 18541 können dagegen durch Schweißverfahren miteinander verbunden werden. Dabei werden die Kontaktflächen durch Wärme angeschmolzen und unter Druck gleichmäßig aneinander gepresst. Hier ist die Zugabe von Rohmaterial nicht erforderlich.

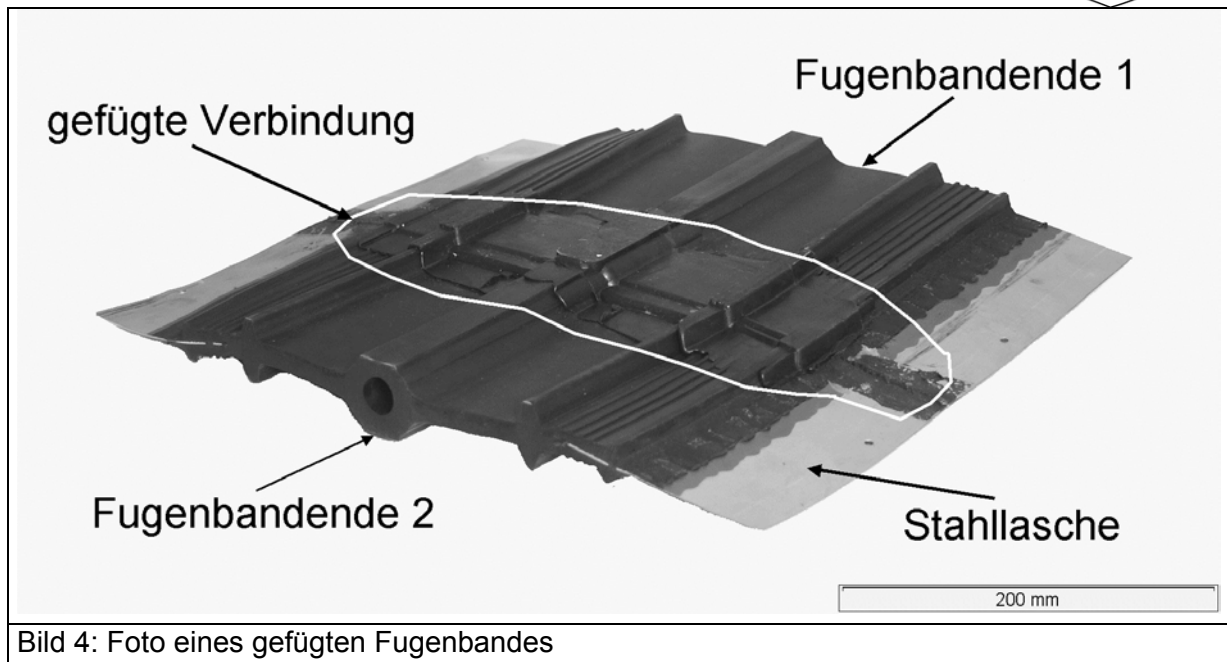


Bild 4: Foto eines gefügten Fugenbandes

Überwachung

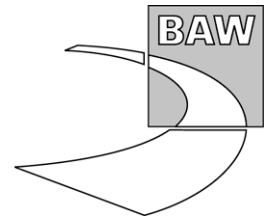
Für das Verfahren der Überwachung (Güteüberwachung) galt bisher die DIN 18200, Ausgabe 1986-12. In der DIN 7865-1 und in der DIN 18541 wurde eine Eigen- und Fremdüberwachung nach DIN 18200 festgelegt. Die Fremdüberwachung beinhaltete eine Erstprüfung und eine Regelprüfung. Auf den Fugenbändern musste daher auch das Überwachungszeichen bzw. das Zeichen der fremdüberwachenden Stelle sichtbar sein.

Mit der Einführung der Bauregelliste A Teil 1, Nr. 10.23, Ausgabe 2000/1, ist bei Bauprodukten für die Bauwerksabdichtung dagegen nur noch eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers erforderlich. Eine Fremdüberwachung kann nur objektbezogen zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber vereinbart werden. Ansonsten entfällt auf den Fugenbändern das Zeichen der fremdüberwachenden Stelle.

Das Verfahren für die werkseigene Produktkontrolle wird in der Ausgabe 2000-05 der DIN 18200 geregelt.

Im Rahmen von Kontrollprüfungen wurde bei Bauvorhaben der WSV festgestellt, dass die Anforderungen für die Härte, Reißdehnung und Weiterreißfestigkeit nicht erfüllt wurden. Eine schlechte Weiterreißfestigkeit ist als besonders gravierend zu bewerten. Unter Baustellenbedingungen können leicht Schnittverletzungen des Fugenbandes auftreten. Langfristig können diese Schnittverletzungen aufgrund der geringen Weiterreißfestigkeit zu einer Undichtigkeit des Fugenbandes führen. Ferner wurde bei einer Lieferung festgestellt, dass die Metallhaftung nicht ausreichend war. Mit der Hand konnten die Stahllaschen aus dem Querschnitt des Fugenbandes herausgehoben werden.

In Anbetracht der möglicherweise fehlenden Fremdüberwachung und der bisherigen Erfahrungen bei Kontrollprüfungen, sollten im Vorfeld und während der Baumaßnahmen daher Kontrollprüfungen an Fugenbändern durchgeführt werden.



Von der BAW wird mittelfristig ein Merkblatt für die Anwendung von Fugenbändern im Verkehrswasserbau erstellt. Mit dem Merkblatt sollen u.a. Empfehlungen für die Ausschreibung und Überwachung gegeben werden.

Literatur

DIN 7865-1	Ausgabe:1982-02, Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton; Form und Maße
DIN 7865-2	Ausgabe:1982-02, Elastomer-Fugenbänder zur Abdichtung von Fugen in Beton; Werkstoff-Anforderungen und Prüfung
DIN 18541-1	Ausgabe:1992-11, Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Ortbeton; Begriffe, Formen, Maße
DIN 18541-2	Ausgabe:1992-11, Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Ortbeton; Anforderungen, Prüfung, Überwachung, Originalsprache
E DIN 18197	Ausgabe:2000-07, Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern
DIN V 18197	Abdichten von Fugen in Beton mit Fugenbändern (Ausgabe voraussichtlich 2004-06)
DIN 18200	Ausgabe: 1980-06, Überwachung (Güteüberwachung) von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten, allgemeine Grundsätze
DIN 18200	Ausgabe:2000-05, Übereinstimmungsnachweis für Bauprodukte - Werkseigene Produktionskontrolle, Fremdüberwachung und Zertifizierung von Produkten
DIN ISO 1629	Ausgabe:1992-03, Kautschuk und Latices - Einteilung, Kurzzeichen
DIN EN ISO 1043-1	Ausgabe:2002-06, Kunststoffe - Kennbuchstaben und Kurzzeichen - Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften
ISO 2230	Ausgabe:2002-04, Rubber products - Guidelines for storage